



Energiäteollisuus ry, Metsäteollisuus ry

**LCP BREF:N KUSTANNUSVAIKUTUKSET
BIOMASSAA JA TURVETTA KÄYTTÄVILLE
POLTTOlaitoksille**

10.3.2016

SISÄLTÖ

• Johdanto	3
• Tarkastelun lähtökohdat / päästökomponentit	4
• Tarkasteltavat päästötasot	5
• Tarkasteltavat laitokset	7
• Kustannuslaskennan oletukset	8
• Yhteenveto päästöjen vähentämiskustannuksista	9
• Rikkidioksidipäästöt (SO ₂)	13
• Typen oksidien päästöt (NO _x)	14
• Hiukkaspäästöt	15
• Muut päästökomponentit	16

JOHDANTO

- Tämän työn tavoitteena on määrittää suurille polttolaitoksille ehdotettujen savukaasupäästöjen BAT-päästötasojen kustannusvaikutukset suomalaisille, olemassa oleville biomassaa ja turvetta käyttäville energiantuotantoyksiköille.
- Suuria polttolaitoksia koskeva BAT-vertailuasiakirja (BREF) on luonnosvaiheessa ja tässä selvityksessä tarkastellaan lokakuussa 2015 koottua luonnosta BAT-päätelmien savukaasujen päästötasoista.
 - Lisäksi tarkastellaan Suomen jättämiä eriäviä mielipiteitä näitä päästötasoja koskien.
- Tämän työn tavoitteena on arvioida BAT-päästötasojen saavuttamiseksi energiantuotantoyksiköillä tarvittavien investointien kustannuksia ja päästöjen vähentämisen kustannustehokkuutta.
- Selvitys on toteutettu laitos- ja päästökomponenttikohtaisena tarkasteluna Pöyryn Kattila- ja voimalaitostietokannan avulla.
- Raportin liitteenä on englanninkielinen tiivistelmä selvityksen tuloksista.

Tarkasteluun on sisällytetty energiantuotantoyksiköt, jotka täyttävät seuraavat ehdot:

- Olemassa tai rakenteilla oleva
- Pääpolttoaineena biomassaa ja/tai turve
- Yksikkö kuuluu BAT-päätelmien soveltamisalaan
 - polttoaineteholtaan yli 50 MW
 - piipputulokinnan mukaan BAT-päätelmien soveltamisalaan kuuluva yksikkö eli polttoaineteholtaan yli 15 MW ja on osa polttoaineteholtaan yli 50 MW:n laitospäätelmien kokonaisuutta

TARKASTELUN LÄHTÖKOHDAT / PÄÄSTÖKOMPONENTIT

Päästövähennysten kustannukset arvioidaan verraten lähtötilannetta BAT-päästötasojen saavuttamiseen kahdessa tilanteessa (osiot 1 ja 2).

Lähtötilanne

Teollisuuspäästädirektiivin mukaiset päästötasot

Suurten polttolaitosten BAT-päästötasot

Osio 1

- LCP BREF-luonnoksessa esitetyt päästötasot

Osio 2

- Päästötasot huomioiden Suomen jättämät eriävät mielipiteet päästötasoihin

Osio 1: Tarkastelussa huomioidaan seuraaville päästökomponenteille asetetut BAT-päästötasot:

- Rikkidioksidi (SO₂)
- Typenoksidit (NO_x)
- Hiukkaset
- Vetykloridi (HCl)
- Fluorivety (HF)
- Elohopea (Hg)
- (Hiilimonoksidi (CO) muita komponentteja suppeammin)

Osio 2: Suomen jättämien eriävien mielipiteiden osalta tarkastellaan seuraaville komponenteille ehdotettujen BAT-päästötasoja:

- Rikkidioksidi (SO₂)
- Typenoksidit (NO_x)
- Hiukkaset
- Vetykloridi (HCl)

TARKASTELTAVAT PÄÄSTÖTASOT

- Selvityksessä tarkastellaan LCP BREF-luonnoksessa esitettyjen päästötasojen vuosikeskiarvoja.
 - Lisäksi tarkastellaan Suomen jättämiä eriäviä mielipiteitä koskien päästötasojen vuosikeskiarvoja.
 - Päiväkeskiarvojen osalta on oletettu, että ne eivät ole määrittävä tekijä investointipäätösten suhteen, vaan investoinnit suunnitellaan vuosikeskiarvojen mukaisten päästötasojen saavuttamiseksi.
- LCP BREF-luonnoksen ja Suomen jättämien eriävien mielipiteiden osalta tarkastellaan päästötasojen ylärajoja.
- Oletuksena laitosten nykyiselle päästötasolle pidetään Valtioneuvoston suurten polttolaitosten päästöjen rajoittamista koskevan asetuksen (ns. SUPO-asetus, 936/2014) mukaisia raja-arvoja, jotka vastaavat EU:n teollisuuspäästädirektiivin vaatimuksia.
 - Laitosten todelliset päästötasot voivat olla raja-arvoja alhaisemmat.
- Tarkastelun lähtökohtana olevat päästötasot on esitetty seuraavalla sivulla.
- Tarkastelussa on oletettu polttoaineiden laadusta seuraavaa:
 - Kaikissa laitoksissa, joissa poltetaan turvetta, on polttoaineen rikkipitoisuus yli 0,1 %.
 - Alkalipitoisia polttoaineita koskevia poikkeuksia ei huomioida tarkastelussa, vaan päästötasot määritetään tiukimman vaihtoehdon mukaan.

TARKASTELTAVAT PÄÄSTÖTASOT (2)

SO ₂ [mg/m ³ n]				HCl [mg/m ³ n]			
Polttoaineteho	SUPO-asetus (bio / turve) ⁵	LCP BREF- luonnos ¹	Suomen eriävä mielipide	Polttoaineteho	SUPO-asetus	LCP BREF- luonnos ⁹	Suomen eriävä mielipide ¹⁰
50-100	200 / 300	15-100	15-100 ⁶	50-100		1-15	
100-300	200 / 300	<10-70 ²	10-70 ⁷	100-300		1-9	
300 -	200	<10-50 ²	10-50 ⁷	300 -		1-5	
NO _x [mg/m ³ n]				HF [mg/m ³ n]			
Polttoaineteho	SUPO-asetus	LCP BREF- luonnos ¹	Suomen eriävä mielipide	Polttoaineteho	SUPO-asetus	LCP BREF- luonnos	Suomen eriävä mielipide
50-100	300	70-225 ³	70-250	50-100		<1,5	
100-300	250	50-180	50-180 ⁸	100-300		<1	
300 -	200	40-150 ⁴		300 -		<1	
Hiukkaset [mg/m ³ n]				Hg [µg/m ³ n]			
Polttoaineteho	SUPO-asetus	LCP BREF- luonnos ¹	Suomen eriävä mielipide	Polttoaineteho	SUPO-asetus	LCP BREF- luonnos	Suomen eriävä mielipide
50-100	30	2-15				<1-5	
100-300	20	2-12					
300 -	20	2-10					

¹ Raja-arvoja ei sovelleta laitoksille, joiden vuotuinen käyttöaika on alle 1500 tuntia.

² BAT-päästötason yläraja on 100 mg/m³n laitoksilla, joilla käytetään polttoaineita, joiden rikkipitoisuus on vähintään 0,1 %.

³ BAT-päästötason yläraja on 250 mg/m³n laitoksilla, joilla käytetään vain korkean alkalipitoisuuden omaavia polttoaineita (K > 2000 mg/kg (k-a) ja/tai Na > 300 mg/kg (k-a)).

⁴ BAT-päästötason yläraja on 160 mg/m³n laitoksilla, jotka on otettu käyttöön ennen 7.1.2014.

⁵ 800 mg/m³n SUPO-asetuksen mukaisille vanhoille polttolaitoksille, joiden vuotuinen käyttöaika on alle 1500 tuntia

⁶ BAT-päästötason yläraja on 300 mg/m³n laitoksilla, joilla käytetään polttoaineita, joiden rikkipitoisuus on vähintään 0,1 %.

⁷ BAT-päästötason yläraja on 160 mg/m³n laitoksilla, joilla käytetään polttoaineita, joiden rikkipitoisuus on vähintään 0,1 %.

⁸ BAT-päästötason yläraja on 250 mg/m³n BFB- ja arinakattiloille, sekä kattiloille, joissa ei voida hyödyntää SNCR-menetelmää kattiteknisistä syistä, ja jotka on otettu käyttöön ennen 7.1.2014.

⁹ BAT-päästötason yläraja on 25 mg/m³n laitoksilla, joiden käyttämän polttoaineen klooripitoisuus on vähintään 0,1 % (k-a), käytetään biopolttoaineita yhdessä rikkipitoisten polttoaineiden (kuten turve) kanssa tai käytetään esim. alkuaainerikkiä tai vuotuinen käyttöaika on alle 1 500 tuntia ja polttoaineiden klooripitoisuus on alle 0,1 % (k-a).

BAT-päästötason yläraja on 50 mg/m³n laitoksilla, joiden käyttämän polttoaineen klooripitoisuus on vähintään 0,1 % (k-a) ja vuotuinen käyttöaika on alle 1 500 tuntia. BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksilla, joiden vuotuinen käyttöaika on alle 1 500 tuntia.

¹⁰ Lisäys alaviitteeseen alleviivattuna: BAT-päästötason yläraja on 25 mg/m³n laitoksilla, joiden käyttämän polttoaineen klooripitoisuus on vähintään 0,1 % (k-a), käytetään biopolttoaineita yhdessä rikkipitoisten polttoaineiden (kuten turve) kanssa tai käytetään esim. alkuaainerikkiä tai vuotuinen käyttöaika on alle 1 500 tuntia ja polttoaineiden klooripitoisuus on alle 0,1 % (k-a) tai 50 mg/m³n laitoksilla, joilla on käytössä sähkösuodatin.

TARKASTELTAVAT LAITOKSET

- Tarkasteluun sisällytettiin Pöyryn Voimalaitos- ja Kattilatietokannan tietojen perusteella Suomen olemassa olevat ja rakenteilla olevat energiantuotantoyksiköt, jotka käyttävät pääpolttoaineenaan biomassaa tai turvetta.
 - Kaikki polttoaineet huomioiden yhteensä Suomessa on yli 250 energiantuotantoyksikköä, jotka kuuluvat LCP BREF:n soveltamisalaan.
- Tarkasteluun kuuluvat polttoaineteholtaan yli 50 MW:n yksiköt sekä piippusäännön perusteella 15-50 MW:n yksiköt.
- Piippusäännön mukaan vähintään 50 MW:n laitos voi koostua yhdestä tai useammasta vähintään 15 MW:n energiantuotantoyksiköstä.
 - Piippusäännön mukaan yksiköiden polttoainetehot lasketaan yhteen, mikäli yksiköiden savukaasut johdetaan samaan piippuun.
 - Polttoainetehoon ei lasketa mukaan polttoaineteholtaan alle 15 MW:n energiantuotantoyksikköjä, vaikka ne ovat osa yhteistä piippua.
 - Piippusäännön merkitys korostuu tyypillisesti pääkattiloiden yhteydessä sijaitsevien huippu- ja varakattiloiden kohdalla.
- Pääpolttoaineenaan biomassaa tai turvetta käyttäviä, tarkastelun piiriin polttoainetehon tai piippusäännön perusteella olevia laitoksia on yhteensä 59. Näistä laitoksista kuusi, eli noin 10 %:a, polttaa ainoastaan biomassaa.
 - Yli puolet näistä laitoksista ovat kuuluvat polttoainetehonsa perusteella luokkaan 100-300 MW ja merkittävin osa päästöistä syntyy ko. kokoluokan laitoksissa.
 - Piippusäännön perusteella tarkastelun piiriin kuuluvien alle 50 MW:n yksiköiden määrä on pieni (neljä yksikköä). Lisäksi on tunnistettu neljä yksikköä, jotka siirtyvät teholuokasta toiseen piippusäännön vuoksi (yksi kokoluokasta 50-100 MW kokoluokkaan 100-300 MW ja kolme luokasta 100-300 MW kokoluokkaan yli 300 MW).
 - Tämän raportin taulukoissa esitetyt polttoainetehot ovat yksikkötehoja.

	Lukumäärä	Polttoaineteho
	kpl	MW
Yhteensä	59	9 765
Alle 100 MW	21	1 405
100-300 MW	32	5 766
Yli 300 MW	6	2 594

KUSTANNUSLASKENNAN OLETUKSET

- Työssä on tarkastelu vaihtoehtoja BAT-päästötasojen saavuttamiseksi. Päästöjen vähentämismenetelmien kustannukset ja niillä saavutettava päästötaso ovat riippuvaisia nykyisestä päästötasosta ja jo käytössä olevista savukaasun puhdistusmenetelmistä.
 - Laskennassa käytetty päästöjen lähtötaso on laitoksen SUPO-asetuksen mukainen päästötaso. Kansallisen siirtymäsuunnitelman ja kaukolämpöjouston vaikutuksia ei huomioida päästöjen lähtötasossa.
 - Vetykloridipäästöjen nykytasosta ei ole mittausten puutteesta johtuen luotettavia lähtötietoja, minkä johdosta lasketut päästövähennyksen kustannukset ovat ainoastaan suuntaa antavia.
 - Laitoksella tällä hetkellä käytössä olevat menetelmät perustuvat Pöyryn tietoihin, ympäristölupiin sekä joidenkin laitosten osalta laitoksilta saatuihin tietoihin.
- Laskennan perustana käytetyt laitosten käyttöajat perustuvat konsultin tiedossa olevaan vuotuisen polttoaineen kulutukseen sekä kattilan nimellistehoon.
- Kustannustarkastelussa huomioidaan investointikustannukset, huoltokustannukset ja merkittävimmät käyttökustannukset.
 - Investoinnin vuosikustannuksen perusteena on 10 vuoden pitoaika ja korkokantana 5 %
 - Investointikustannusarviossa on huomioitu varaus olemassa olevaan laitokseen tehtävän asennuksen lisäkustannuksista, kuten purkutyöt, mahdolliset kattilan muutostyöt ja kytkennät olemassa oleviin järjestelmiin
 - Huoltokustannus muodostuu kiinteästä osasta (vuosihuolto kulutusosineen) sekä muuttuvasta osasta (SNCR suuttimien, letkusuoitimien, katalyyttikennojen määräajoin tapahtuva vaihto)
 - Käyttökustannusten osalta huomioidaan uusien savukaasunpuhdistusjärjestelmien osalta sähkönkulutus, paineilma, vesi- ja kemikaalienkulutus sekä syntyvien lopputuotteiden käsittely- ja loppusijoituskustannukset
 - Käyttöön jäävien vanhojen puhdistusjärjestelmien osalta käyttökustannuksina on huomioitu ainoastaan kemikaalien kulutuksen sekä syntyvien lopputuotteiden määrän kasvu. Muiden käyttökustannusten sekä huoltokustannusten ei oleteta muuttuvan nykytilanteeseen nähden, joten niitä ei ole otettu mukaan kustannuslaskentaan.
- Kustannukset perustuvat konsultilla olemassa olevaan tietoon kustannustasoista.

YHTEENVETO PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISKUSTANNUKSISTA

Noin 80 %:ssa Suomen biomassaa ja turvetta pääpolttoaineena käyttävissä laitoksissa tarvitaan investointeja BAT-päästötason saavuttamiseksi.

- Investointikustannukset yhteensä biomassaa ja turvetta käyttävillä laitoksilla BAT-päästötason saavuttamiseksi ovat noin 430 miljoonaa euroa, josta typenoksidipäästöjen vähentämiseksi tarvittavien investointien osuus on 119 miljoonaa euroa.
 - Lisäksi käyttö- ja huoltokustannukset kasvavat tarvittavien muutosten vuoksi noin 31 miljoonaa euroa vuodessa. Typenoksidipäästöjen vähentämisen osuus näistä kustannuksista on noin 11 MEUR/vuosi.
 - Investointien lisäksi joillain laitoksilla voidaan uudet vaatimukset saavuttaa esimerkiksi lisäämällä puhdistuskemikaalien käyttöä hyödyntäen olemassa olevia puhdistusjärjestelmiä. Näin ollen laitosten määrä, joille lisäkustannuksia aiheutuu, on investointitarpeen omaavia laitoksia suurempi.
 - Yhteenveto laitosten määrästä, joilla investointeja BAT-päästötason saavuttamiseksi tarvitaan, sekä investointikustannuksista huomioiden kaikki päästökomponentit, on esitetty alla.
- Huomioiden Suomen esittämät eriävät mielipiteet investointeja vaativien laitosten lukumäärä vähenee noin 25 %:lla ja investointikustannukset ovat lähes 70 % pienemmät eli noin 130 miljoonaa euroa, josta typenoksidipäästöjen vähentämiseksi tarvittavien investointien osuus on 28 miljoonaa euroa.
 - Lisäksi käyttö- ja huoltokustannukset kasvavat tarvittavien muutosten vuoksi noin 10 miljoonaa euroa vuodessa. Typenoksidipäästöjen vähentämisen osuus näistä kustannuksista on noin 3 MEUR/vuosi.
- Lisäksi hiilimonoksidipäästöjen vähentäminen voi aiheuttaa lisäkustannuksia, joita ei ole huomioitu näissä kustannuksissa.

	LCP BREF-luonnos				Suomen eriävät mielipiteet			
	Tarve lisäinvestoin- neille	Investointi- kustannukset yhteensä	Investoinnit NO _x - päästöjen hallintaan	Investoinnit muihin komponentteihin	Tarve lisäinvestoin- neille	Investointi- kustannukset yhteensä	Investoinnit NO _x - päästöjen hallintaan	Investoinnit muihin komponentteihin
	kpl	MEUR	MEUR	MEUR	kpl	MEUR	MEUR	MEUR
Yhteensä	49	431	119	312	37	129	28	101
Alle 100 MW	17	82	18	64	15	14	6	8
100-300 MW	29	313	93	220	19	104	14	90
Yli 300 MW	3	36	9	28	3	12	9	3

YHTEENVETO PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISKUSTANNUKSISTA (2)

- Oheisissa taulukoissa on esitetty rikkidioksidi-, typenoksidi- ja vetykloridipäästöjen vähentämiskustannukset hintaluokittain (EUR/t) ja laitosten määrät kokoluokittain niiden laitosten osalta, joilla tehdään investointeja päästöjen vähentämiseksi.
- Seuraavilla sivuilla on esitetty tiedot päästöjen vähentämiskustannuksista eri kattilatyypeissä sekä keskimääräiset vähentämiskustannukset myös niiden laitosten osalta, joilla ei tehdä investointeja uusiin savukaasujen puhdistusjärjestelmiin.

Päästöjen vähentämisen kustannukset laitoksilla, joilla tehdään investointeja			
LAITOKSET ALLE 100 MW			
[EUR/t]	SO ₂	NO _x	HCl
< 2500	0 % (0 kpl)	12 % (2 kpl)	0 % (0 kpl)
2 500 - 5 000	0 % (0 kpl)	53 % (9 kpl)	0 % (0 kpl)
5 000 - 10 000	8 % (1 kpl)	12 % (2 kpl)	0 % (0 kpl)
10 000 - 15 000	42 % (5 kpl)	6 % (1 kpl)	0 % (0 kpl)
15 000 - 50 000	50 % (6 kpl)	12 % (2 kpl)	0 % (0 kpl)
50 000 - 100 000	0 % (0 kpl)	6 % (1 kpl)	0 % (0 kpl)
100 000 - 300 000	0 % (0 kpl)	0 % (0 kpl)	30 % (3 kpl)
> 300 000	0 % (0 kpl)	0 % (0 kpl)	70 % (7 kpl)
LAITOKSET 100-300 MW			
[EUR/t]	SO ₂	NO _x	HCl
< 2500	0 % (0 kpl)	21 % (6 kpl)	0 % (0 kpl)
2 500 - 5 000	0 % (0 kpl)	18 % (5 kpl)	0 % (0 kpl)
5 000 - 10 000	30 % (6 kpl)	14 % (4 kpl)	0 % (0 kpl)
10 000 - 15 000	35 % (7 kpl)	29 % (8 kpl)	0 % (0 kpl)
15 000 - 50 000	30 % (6 kpl)	14 % (4 kpl)	0 % (0 kpl)
50 000 - 100 000	0 % (0 kpl)	0 % (0 kpl)	11 % (2 kpl)
100 000 - 300 000	0 % (0 kpl)	4 % (1 kpl)	63 % (12 kpl)
> 300 000	5 % (1 kpl)	0 % (0 kpl)	26 % (5 kpl)
LAITOKSET YLI 300 MW			
[EUR/t]	SO ₂	NO _x	HCl
< 2500	0 % (0 kpl)	0 % (0 kpl)	0 % (0 kpl)
2 500 - 5 000	0 % (0 kpl)	50 % (1 kpl)	0 % (0 kpl)
5 000 - 10 000	0 % (0 kpl)	0 % (0 kpl)	0 % (0 kpl)
10 000 - 15 000	50 % (1 kpl)	50 % (1 kpl)	0 % (0 kpl)
15 000 - 50 000	50 % (1 kpl)	0 % (0 kpl)	0 % (0 kpl)
50 000 - 100 000	0 % (0 kpl)	0 % (0 kpl)	0 % (0 kpl)
100 000 - 300 000	0 % (0 kpl)	0 % (0 kpl)	50 % (1 kpl)
> 300 000	0 % (0 kpl)	0 % (0 kpl)	50 % (1 kpl)

YHTEENVETO PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISKUSTANNUKSISTA (3)

- Oheisissa taulukoissa on esitetty rikkidioksidi-, typenoksidi- ja vetykloridipäästöjen vähentämiskustannukset kattilatyypeittäin niiden laitosten osalta, joilla investointeja päästöjen vähentämiseksi tehdään.
 - Päästöjen vähentämiskustannukset on esitetty erikseen kuplapeti- (BFB) ja kiertopetikattiloille (CFB).
 - Taulukossa esitetyt lukumäärät kuvaavat laitosten määrä eri päästövähennyksen kustannusluokissa.

Päästöjen vähentämisen kustannukset BFB- kattiloilla, joilla tehdään investointeja				Päästöjen vähentämisen kustannukset CFB- kattiloilla, joilla tehdään investointeja			
LAITOKSET ALLE 100 MW [kpl]				LAITOKSET ALLE 100 MW [kpl]			
[EUR/t]	SO ₂	NO _x	HCl	[EUR/t]	SO ₂	NO _x	HCl
< 2500	0	2	0	< 2500	0	0	0
2 500 - 5 000	0	5	0	2 500 - 5 000	0	3	0
5 000 - 10 000	1	2	0	5 000 - 10 000	0	0	0
10 000 - 15 000	4	0	0	10 000 - 15 000	1	0	0
15 000 - 50 000	4	2	0	15 000 - 50 000	1	0	0
50 000 - 100 000	0	1	0	50 000 - 100 000	0	0	0
100 000 - 300 000	0	0	2	100 000 - 300 000	0	0	1
> 300 000	0	0	6	> 300 000	0	0	0
LAITOKSET 100-300 MW [kpl]				LAITOKSET 100-300 MW [kpl]			
[EUR/t]	SO ₂	NO _x	HCl	[EUR/t]	SO ₂	NO _x	HCl
< 2500	0	3	0	< 2500	0	3	0
2 500 - 5 000	0	3	0	2 500 - 5 000	0	2	0
5 000 - 10 000	4	3	0	5 000 - 10 000	2	1	0
10 000 - 15 000	6	7	0	10 000 - 15 000	1	0	0
15 000 - 50 000	4	4	0	15 000 - 50 000	2	0	0
50 000 - 100 000	0	0	1	50 000 - 100 000	0	0	1
100 000 - 300 000	0	0	8	100 000 - 300 000	0	0	4
> 300 000	0	0	5	> 300 000	0	0	0
LAITOKSET YLI 300 MW [kpl]				LAITOKSET YLI 300 MW [kpl]			
[EUR/t]	SO ₂	NO _x	HCl	[EUR/t]	SO ₂	NO _x	HCl
< 2500	0	0	0	< 2500	0	0	0
2 500 - 5 000	0	0	0	2 500 - 5 000	0	1	0
5 000 - 10 000	0	0	0	5 000 - 10 000	0	0	0
10 000 - 15 000	0	0	0	10 000 - 15 000	1	1	0
15 000 - 50 000	0	0	0	15 000 - 50 000	1	0	0
50 000 - 100 000	0	0	0	50 000 - 100 000	0	0	0
100 000 - 300 000	0	0	0	100 000 - 300 000	0	0	1
> 300 000	0	0	0	> 300 000	0	0	1

YHTEENVETO PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISKUSTANNUKSISTA (4)

- Oheisissa taulukoissa on esitetty yhteenveto keskimääräisistä päästöjen vähentämiskustannuksista rikkidioksidi-, Typenoksidi- ja vetykloridipäästöjen osalta ja yksiköiden kokoluokittain.
 - Kustannukset ovat merkittävästi erilaiset riippuen siitä, tarvitseeko laitoksella tehdä investointeja päästöjen vähentämiseksi vai voidaanko uudet päästövaatimukset saavuttaa esimerkiksi kemikaalien syöttöä lisäämällä olemassa olevissa järjestelmissä. Näin ollen päästöjen vähentämiskustannukset ovat esitetty taulukoissa erikseen laitoksilla, joilla tehdään investointeja ja laitoksilla, joilla ei tehdä investointeja.
- Päästöjen vähentämiskustannusten suuruus vaihtelee päästökomentista ja laitoksen kokoluokasta riippuen, mutta myös erot laitoskokoluokan sisällä ovat erittäin suuret.
- Tarkemmat päästökomentti- ja laitoskokoluokkakohdaiset tarkastelut on esitetty seuraavilla sivuilla.

Laitokset, joilla tehdään investointeja			
	SO ₂	NO _x	HCl
	[EUR/t _{SO2}]	[EUR/t _{NOX}]	[EUR/t _{HCl}]
Kaikki laitokset keskimäärin	24 600 (6200...309700)	12 700 (1000...151100)	359 000 (91900...1353900)
Mediaani	13 700	5 100	276 600
Alle 100 MW	20 300 (9700...48500)	11 200 (1000...66700)	587 000 (244000...1353900)
100-300 MW	27 700 (6200...309700)	13 900 (1600...151100)	238 900 (91900...397700)
Yli 300 MW	18 900 (1100...26600)	8 800 (3200...14400)	360 200 (196700...523600)

Laitokset, joilla ei tehdä investointeja			
	SO ₂	NO _x	HCl
	[EUR/t _{SO2}]	[EUR/t _{NOX}]	[EUR/t _{HCl}]
Kaikki laitokset keskimäärin	1 100 (500...1400)	500 (470...470)	1 400 (100...2200)
Mediaani	1 400	500	2 200
Alle 100 MW	1 200 (900...1400)	500 (470...470)	1 400 (800...2200)
100-300 MW	1 200 (500...1400)	470 (470...470)	1 700 (400...2200)
Yli 300 MW	460 (460...460)	470 (470...470)	270 (150...390)

RIKKIDIOKSIDIPÄÄSTÖT (SO₂)

LCP BREF-luonnoksen mukaisten rikkidioksidin päästötasojen saavuttamiseksi on tarve tehdä investointeja lähes 60 %:lla tarkastelluista laitoksista.

- Yli 90 %:lla laitoksista tarvitaan kustannuksia lisääviä muutoksia rikkidioksidin päästötason saavuttamiseksi ja lähes 60 %:lla laitoksista on tarve tehdä investointeja tämän vuoksi.
- Tyypillisin menetelmä rikkidioksidin LCP BREF-luonnoksen päästötasojen saavuttamiseksi on investointi savukaasupesuriin.
 - Pesurissa mahdollisesti talteen otettavan lämmön hyötyjä ei ole huomioitu käyttökustannuksissa.
 - Savukaasupesurissa syntyy jätevesiä, joiden vaikutukset viemäriverkkoon ja jätevedenpuhdistamolle tai vaihtoehtoisesti ympäristöön tulee arvioida ennen investointia kohdekohtaisesti tarkemmin. Jätevesien poistamisen aiheuttamia mahdollisia lisäkustannuksia ei ole huomioitu käyttökustannuksissa.
 - Muutamilla laitoksilla voidaan LCP BREF-luonnoksen päästötasot saavuttaa lisäämällä kalkinsyöttöä tulipesään tai letkusuodin voi olla teknisesti parempi ratkaisu.
- Vuotuiset lisäkustannukset rikkidioksidin LCP BREF-luonnoksen päästötasojen saavuttamiseksi ovat yhteensä noin 59 miljoonaa euroa.
 - Päästöjen vähentämiskustannukset ovat laitoksilla, joilla investointeja tehdään keskimäärin noin 24 600 euroa SO₂-tonnia kohden. Vähentämiskustannukset laitoksilla, joilla LCP BREF-luonnoksen päästötaso voidaan saavuttaa ilman lisäinvestointeja, esimerkiksi lisäämällä kalkin syöttömäärää, ovat keskimäärin noin 1 100 euroa SO₂-tonnia kohden.
- Suomen eriävien mielipiteiden mukaisia päästötasoja hyödynnettäessä tarve muutoksille on noin puolella laitoksista ja vuotuiset lisäkustannukset ovat yhteensä noin 18 miljoonaa euroa.
- LCP BREF-luonnoksen päästörajoiden mukaan neljässä biomassaa pääpolttoaineena käyttävässä yksikössä investoinnin on arvioitu olevan tarpeellinen lietteen rinnakkaispoltosta syntyvän rikki- ja/tai kloorivetyypäästön vuoksi. Suomen eriävän mielipiteen mukaisilla rajoilla näitä investointeja ei tarvittaisi.

TYPEN OKSIDIEN PÄÄSTÖT (NO_x)

LCP BREF-luonnoksen mukaisten typenoksidipäästötasojen saavuttamiseksi on tarve tehdä investointeja noin 80 %:lla tarkastelluista laitoksista.

- Yli 90 %:lla laitoksista tarvitaan kustannuksia lisääviä muutoksia typenoksidipäästötason saavuttamiseksi ja noin 80 %:lla laitoksista on tarve tehdä investointeja tämän vuoksi.
 - Muutamilla laitoksilla LCP BREF-luonnoksen päästötasot voidaan saavuttaa puhdistuskemikaalien syöttöä lisäämällä ilman uusia investointeja.
- Tarvittavat päästöjen vähentämiskeinot riippuvat päästötasojen lisäksi polttotekniikasta ja käytettävistä polttoaineista.
 - SNCR-menetelmä on katsottu riittäväksi typenoksidipäästöjen vähentämistekniikaksi CFB-kattiloille sekä kaikille pelkkää biomassaa polttaville kattiloille, vaikkakin alempien päästörajoiden (180/160 mg/Nm³) saavuttaminen voi olla haastavaa pelkän SNCR-menetelmän kanssa osakuormilla tai poltettaessa pelkkää korkean typpipitoisuuden turvetta.
 - BFB-kattiloissa pelkkä SNCR-menetelmä on katsottu riittäväksi biomassaa ja turpeen seospoltossa ainoastaan silloin, kun päästöraja on 225 mg/Nm³ tai korkeampi. Muissa tapauksissa SNCR-tekniikkaa pitää täydentää slippikatalyytillä tai vaaditaan investointi täydelliseen katalyyttijärjestelmään.
- Vuotuiset lisäkustannukset typen oksidien LCP BREF-luonnoksen päästötasojen saavuttamiseksi ovat yhteensä noin 27 miljoonaa euroa.
 - Päästöjen vähentämiskustannukset laitoksilla, joilla tehdään investointeja NO_x-päästöjen vähentämiseksi ovat keskimäärin noin 12 700 euroa NO_x-tonnia kohden.
- Suomi on esittänyt eriävät mielipiteet koskien kokoluokkien 50-100 MW ja 100-300 MW BAT-päästötasoja.
 - Vuotuiset lisäkustannukset hyödynnettäessä eriävien mielipiteiden mukaisia päästötasoja ovat yhteensä noin 7 miljoonaa euroa.

HIUKKASPÄÄSTÖT

Hiukkaspäästöjä voidaan vähentää suurimmalla osalla laitoksista samoilla menetelmillä, joita käytetään happamien kaasujen käsittelyyn.

- Hiukkaspäästöjen vähentämisen on arvioitu pääosin onnistuvan olemassa olevan sähkösuotimen modernisoinnin ja/tai happamien kaasujen (SO₂ ja HCl) puhdistusta varten jo olemassa olevien tai hankittavien järjestelmien (pesuri tai letkusuodin) avulla.
 - 12 %:lla laitoksista (7 kpl) tarvitaan investointi juuri hiukkaspäästöjen vähentämisen vuoksi. Vain hiukkaspäästöjen vähentämiseksi tarvittava investointi, jonka avulla LCP BREF-päästötaso voidaan saavuttaa, arvioidaan olevan sähkösuotimen modernisointi (käsittäen muuntajat, suotimen korotuksen tai kenttien lisäämisen). Lisäksi kuusi yksikköä saattaisivat niin ikään pärjätä pelkällä sähkösuotimen modernisoinnilla, mikäli laitos voisi noudattaa Suomen eriväviä mielipidettä happamien kaasujen päästörajojen suhteen, eikä tällöin ei tarvetta pesuri-investointiin.
 - Lisäksi 58 %:lla laitoksista (34 kpl) hiukkaspäästöjä joudutaan vähentämään LCP BREF-luonnoksen päästötasojen saavuttamiseksi, mutta se voidaan toteuttaa samalla investoinnilla, joka tehdään rikkidioksidipäästöjen vähentämiseksi (pesuri tai letkusuodin).
 - Vuotuiset lisäkustannukset hiukkasten LCP BREF-luonnoksen päästötasojen saavuttamiseksi ovat yhteensä noin 50 miljoonaa euroa.
 - Hiukkaspäästöjen vähentämiskustannukset laitoksilla, joilla investointeja tehdään vain hiukkaspäästöjen vähentämiseksi, ovat keskimäärin noin 54 900 euroa hiukkastonnin kohden.
- Suomi on jättänyt eriväviä mielipiteen biomassaa ja turvetta käyttävien laitosten hiukkaspäästöihin koskien vuorokausitason, mutta ei vuositasoisen päästötasojen, jonka vuoksi tässä tarkastelussa ei ole arvioitu kustannusvaikutuksia koskien eriväviä mielipiteitä.

MUUT PÄÄSTÖKOMPONENTIT

- Muut LCP BREF-luonnoksen mukaiset biomassan ja turpeen polttoa mahdollisesti koskevat muut päästökomponeentit ovat vetykloridi (HCl), vetyfluoridi (HF), elohopea (Hg) sekä hiilimonoksidi.
- Olemassa olevilta Suomen biomassaa ja turvetta pääpolttoaineena käyttäviltä laitoksilta ei ole näiden päästökomponeenttien mittaustuloksia merkittävässä määrin käytössä, koska ko. laitoksilla ei nykyisin tyypillisesti ole päästöraja-arvoja eikä mittausselvoitteita näille komponenteille. Päästöt vaihtelevat Pöyryn arvion mukaan biomassan ja turpeen poltossa seuraavasti:
 - Vetykloridi (HCl) <1 – 60 mg/Nm³ (6% O₂, kuiva kaasu)
 - Vetyfluoridi (HF) <1 – 2 mg/Nm³ (6% O₂, kuiva kaasu)
 - Elohopea (Hg) <1 – 5 µg/Nm³ (6% O₂, kuiva kaasu)
 - Hiilimonoksidi (CO) 10 – 300 mg/Nm³ (6% O₂, kuiva kaasu)
- Tässä selvityksessä laskettiin päästöjen vähentämisen kustannus ainoastaan vetykloridille, jonka vähentämiskustannukset (keskimäärin noin 360 000 euroa/tonni laitoksilla, joilla tehdään investointeja) ovat korkeat johtuen pienistä päästövähennysmääristä suhteessa korkeaan laiteinvestointihintaan.
 - Vetykloridipäästön vähentämiskustannusta nostaa merkittävästi laiteinvestointi sekä myös huoltokustannukset, jotka on laskettu päästövähennyskustannukseen (EUR/t_{HCl}) täysimääräisenä vaikkakin investoinnit tehdään pääosin myös rikkidioksidin sekä osin hiukkasten vähentämiseksi.
- Vetyfluoridin ja elohopean osalle ei ole laskettu päästövähennyskustannuksia ja näiden komponenttien päästöjen uskotaan olevan LCP BREF-luonnoksen päästötasojen mukaiset nyt muille komponenteille arvioitujen investointien myötä.
- CO-päästövaatimusten täyttämiseksi joillakin laitoksilla saatetaan joutua investoimaan palamisen säätöjärjestelmän sekä polttoaineen ja palamisilman syötön parantamiseen.
 - Tässä tarkastelussa käytetyillä typenoksidipäästöjen vähennystekniikoilla (SNCR-menetelmä ja katalyyttivaihtoehdot) ei ole vaikutusta kattiloiden CO-päästötasoihin.